

## ⑫ 公開特許公報(A) 平3-5927

⑤ Int. Cl.<sup>3</sup>

識別記号

庁内整理番号

④ 公開 平成3年(1991)1月11日

G 11 B 7/095

C 2106-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全9頁)

⑥ 発明の名称 光学記録および／または再生装置

⑪ 特 願 平1-139997

⑫ 出 願 平1(1989)6月1日

⑬ 発 明 者 大 里 深 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内

⑭ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号

⑮ 代 理 人 弁理士 神原 貞昭

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

光学記録および／または再生装置

## 2. 特許請求の範囲

光ビーム発生源、該光ビーム発生源からの光ビームを主ビームと少なくとも2本の副ビームとに分割する光ビーム分割手段、光検出手段、及び、上記光ビーム分割手段から得られる主ビーム及び少なくとも2本の副ビームをディスク状記録媒体に入射させるとともに、該ディスク状記録媒体からの主ビーム及び少なくとも2本の副ビームを上記光検出手段に導く光路形成部を含んで成る光学系と、上記光検出手段から得られる検出出力に基づいて信号形成を行う信号形成回路部とを備え、

上記光路形成部が、上記ディスク状記録媒体上において、上記2本の副ビームによって形成される2個の副ビームスポットのうち的一方が、上記主ビームによって形成される主ビームスポットか

ら上記ディスク状記録媒体における径方向にトラックピッチの1/4倍に相当する距離だけ上記ディスク状記録媒体の外周縁部側に離隔して配されるときともに、上記2個の副ビームスポットのうちの他方が、上記主ビームスポットから上記ディスク状記録媒体における径方向にトラックピッチの1/4倍に相当する間隔だけ上記ディスク状記録媒体の中心部側に離隔して配されるようになすものとされ、また、上記光検出手段が、上記ディスク状記録媒体からの主ビームを第1の実質2分割光検出素子をもって検出するとともに上記ディスク状記録媒体からの2本の副ビームを第2及び第3の実質2分割光検出素子をもって夫々検出するものとされ、さらに、上記信号形成回路部が、上記第1の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出力間の差である第1の差出力と、上記第2の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出力間の差である第2の差出力と、上記第3の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出力間の差である第3の差出力とを得、上記第2の差出

力と上記第3の差出力との差に対する、上記第2の差出力と上記第3の差出力との和と上記第1の差出力との差の比を求めてトラッキング・エラー信号を形成するものとされたことを特徴とする光学記録および／または再生装置。

### 3. 発明の詳細な説明

本発明を以下の順序で説明する。

#### A 産業上の利用分野

#### B 発明の概要

#### C 従来の技術

#### D 発明が解決しようとする課題

#### E 課題を解決するための手段

#### F 作用

#### G 実施例

##### G-1 構成及び動作（第1図～第3図）

##### G-2 光検出部及び信号形成回路の具体構成（第4図）

##### G-3 発明の適用範囲

#### H 発明の効果

チの1/4倍に相当する距離だけディスク状記録媒体の外周縁部側に離隔して配されるとともに、2個の副ビームスポットのうちの他方が、主ビームスポットからディスク状記録媒体における径方向にトラックピッチの1/4倍に相当する距離だけディスク状記録媒体の中心部側に離隔して配されるようになり、また、ディスク状記録媒体からの主ビームを第1の実質2分割光検出素子をもって検出するとともに、ディスク状記録媒体からの2本の副ビームを第2及び第3の実質2分割光検出素子をもって夫々検出するようになり、さらに、第1の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出出力間の差である第1の差出力と、第2の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出出力間の差である第2の差出力と、第3の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出出力間の差である第3の差出力とを得、第2の差出力と第3の差出力との差に対する、第2の差出力と第3の差出力との和と第1の差出力との差の比を求めてトラッキング・エラー信号を形成するようになすこと

#### A 産業上の利用分野

本発明は、光ビーム発生源からの光ビームを、主ビームと少なくとも2本の副ビームとに分割してディスク状記録媒体に入射させ、ディスク状記録媒体に対する情報記録もしくはディスク状記録媒体からの情報再生を行う光学記録および／または再生装置に関する。

#### B 発明の概要

本発明は、光ビームを発生させるとともにそれを主ビームと少なくとも2本の副ビームとに分割してディスク状記録媒体に入射させ、それによってディスク状記録媒体に対する情報記録もしくはディスク状記録媒体からの情報再生を行う光学記録および／または再生装置において、ディスク状記録媒体上で、2本の副ビームによって形成される2個の副ビームスポットのうちの一方が、主ビームによって形成される主ビームスポットからディスク状記録媒体における径方向にトラックピッ

により、ディスク状記録媒体における記録トラックを形成するピットの深さもしくはパンプの高さ、案内溝の深さ、光ビームの光量、ディスク状記録媒体の反射率等に左右されず略一定の振幅を有するトラッキング・エラー信号を得ることができるようにしたものである。

#### C 従来の技術

ディスク状記録媒体に対する情報の記録、もしくは、ディスク状記録媒体に記録された情報の再生を光学的に行う光学式ディスクプレーヤにおいては、ディスク状記録媒体に光ビームを入射させて、記録されるべき情報に基づいた記録トラックを形成する、もしくは、ディスク状記録媒体に形成された記録トラックから情報を読み取るための光学系を構成する光学ヘッド装置が備えられる。

このような光学ヘッド装置においては、例えば、光ビーム発生源から発せられた光ビームが、コリメータレンズにより平行光束化された後、ビームスプリッタを介して対物レンズに導かれ、対物レ

レンズによってディスク状記録媒体に入射せしめられるとともに、ディスク状記録媒体からの反射光ビームが、対物レンズを介してビームスプリッタに導かれ、ビームスプリッタによりその光軸方向が変化せしめられて、光検出部に入射するものとされる。そして、光学ヘッド装置における光検出部から得られる反射光ビームについての検出出力に基づいて、情報読取信号、フォーカス・エラー信号及びトラッキング・エラー信号が形成され、得られたフォーカス・エラー信号及びトラッキング・エラー信号が用いられて、光ビームを適正な輻射状態をもってディスク状記録媒体に入射するものとなすためのフォーカス制御、及び、ディスク状記録媒体に入射する光ビームを適正な記録トラック位置に到達させるためのトラッキング制御が行われる。

トラッキング・エラー信号の形成においては、種々の形式が知られているが、そのうちの一つとして、ディスク状記録媒体からの反射光ビームが2分割光検出素子が用いられて検出され、2分割

光検出素子の夫々から得られる検出出力の差がとられることによりトラッキング・エラー信号が形成される、所謂、プッシュプル方式がある。プッシュプル方式がとられる際には、トラッキング・エラー信号を得るための光学構成及びそれに付随する信号処理回路の構成が比較的簡単にされる利点を得られるが、その反面、例えば、ディスク状記録媒体が、それに光ビームを入射させる対物レンズの光軸に対して径方向の傾きを有するものとされる場合等において、反射光ビームの2分割光検出素子に対する入射位置の、ディスク状記録媒体に入射する光ビームのトラッキング状態に起因しない変動が生じ、その結果、トラッキング・エラー信号に直流オフセットがもたらされる不都合がある。

そこで、このようなプッシュプル方式に伴われる不都合の解消を図るものとして、特開昭61-94246号公報に示される如くの、改訂されたプッシュプル方式が提案されている。この改訂されたプッシュプル方式によりトラッキング・エラー信号が

形成されるにあたっては、例えば、光ビーム発生源から発せられた光ビームが分割されて得られる少なくとも2本の光ビームが、ディスク状記録媒体に、その径方向における相互間隔がディスク状記録媒体における記録トラックについてのトラックピッチの半分の奇数倍に相当するものとなる2個のビームスポットを形成するように入射せしめられ、斯かるもとで、ディスク状記録媒体からの2本の反射光ビームの夫々が、2分割光検出素子によって検出され、一方の反射光ビームを検出する2分割光検出素子の各々から得られる検出出力の差から、他方の反射光ビームを検出する2分割光検出素子の各々から得られる検出出力の差が、両反射光ビーム間の光量差に応じたレベル調整がなされて減算されることによって、トラッキング・エラー信号が得られるようにされる。このようにして得られるトラッキング・エラー信号は、例えば、ディスク状記録媒体が、それに光ビームを入射させる対物レンズの光軸に対して径方向の傾きを有するものとされる場合等にも、直流オフセ

ット成分が除去されて、ディスク状記録媒体に入射する光ビームのトラッキング状態に適正に応じたものとされることになる。

#### D 発明が解決しようとする課題

光ビームが対物レンズを通じて入射せしめられるディスク状記録媒体は、記録トラックが形成されるべき位置を定めるべく予め設けられた案内溝を有するものとされることが少なくなく、また、通常、ディスク状記録媒体における記録トラックは、多数のビットの配列あるいは多数のバンプの配列によって形成される。

そして、ディスク状記録媒体に入射せしめられた光ビームにより、ディスク状記録媒体に予め設けられた案内溝に沿って、記録されるべき情報に基づいた記録トラックが形成される際、もしくは、ディスク状記録媒体に形成された記録トラックからの情報が読み取られる際において、上述の如くの改訂されたプッシュプル方式によってトラッキング・エラー信号が形成される場合にあっても、

得られるトラッキング・エラー信号が、ディスク状記録媒体における案内溝の深さ、記録トラックを形成するピットの深さあるいはパンプの高さ、光ビームに対する反射率、さらには、ディスク状記録媒に入射する光ビームの光量等に応じた振幅変化を有することになってしまい、従来の光学式ディスクプレーヤにおいては、斯かるトラッキング・エラー信号の振幅変化が、トラッキング制御に悪影響を及ぼすものとなっている。

斯かる点に鑑み、本発明は、光ビームを発生し、それらを複数の光ビームに分割してディスク状記録媒体に入射させ、ディスク状記録媒体に対する情報の記録、あるいは、ディスク状記録媒体からの情報再生を行うにあたり、トラッキング・エラー信号の形成が改善されたブッシュアップ方式が適用されて行われるとともに、ディスク状記録媒体における案内溝の深さ、記録トラックを形成するピットの深さあるいはパンプの高さ、光ビームに対する反射率、さらには、ディスク状記録媒に入射する光ビームの光量等に応じた振幅変化を伴わ

ないトラッキング・エラー信号を得ることができるようになされた光学記録および／または再生装置を提供することを目的とする。

## E 課題を解決するための手段

上述の如くの目的を達成すべく、本発明に係る光学記録および／または再生装置は、光ビーム発生源、光ビーム発生源からの光ビームを主ビームと少なくとも2本の副ビームとに分割する光ビーム分割手段、光検出手段、及び、光ビーム分割手段から得られる主ビーム及び少なくとも2本の副ビームをディスク状記録媒体に入射させるとともに、ディスク状記録媒体からの主ビーム及び少なくとも2本の副ビームを光検出手段に導く光路形成部を含んで成る光学系と、光検出手段から得られる検出出力に基づいて信号形成を行う信号形成回路部とを備え、光学系が、ディスク状記録媒体上において、2本の副ビームによって形成される2個の副ビームスポットのうちの一方が、主ビームによって形成される主ビームスポットからディ

スク状記録媒体における径方向にトラックピッチの1/4倍に相当する距離だけディスク状記録媒体の外周縁部側に離隔して配されるとともに、2個の副ビームスポットのうちの他方が、主ビームスポットからディスク状記録媒体における径方向にトラックピッチの1/4倍に相当する間隔だけディスク状記録媒体の中心部側に離隔して配されるようになして、ディスク状記録媒体からの主ビームを第1の実質2分割光検出素子をもって検出するとともにディスク状記録媒体からの2本の副ビームを第2及び第3の実質2分割光検出素子をもって夫々検出するものとされ、また、信号形成回路部が、第1の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出出力間の差である第1の差出力と、第2の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出出力間の差である第2の差出力と、第3の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出出力間の差である第3の差出力とを得、第2の差出力と第3の差出力との差に対する、第2の差出力と第3の差出力との和と第1の差出力との差の比を求

めてトラッキング・エラー信号を形成するものとされて、相成される。

## F 作 用

このように構成される本発明に係る光学記録および／または再生装置においては、トラッキング・エラー信号の形成に供されるディスク状記録媒体からの主ビーム及び2本の副ビームの各々は、ディスク状記録媒体に、その径方向における間隔がディスク状記録媒体における記録トラックについてのトラックピッチの1/4倍に相当するものとなるビームスポットを、副ビームによる2個のビームスポットが主ビームによるビームスポットを挟む位置関係をもって形成するものとされ、また、斯かる主ビーム及び2本の副ビームが第1、第2及び第3の実質2分割光検出素子によって夫々検出される。そして、第1の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出出力間の差である第1の差出力と、第2の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出出力間の差である第2の差出力と、

第3の実質2分割光検出素子の夫々から得られる検出力間の差である第3の差出力とが形成され、第2の差出力と第3の差出力との和と第1の差出力との差が、第2の差出力と第3の差出力との差によって除算されることにより、トラッキング・エラー信号が形成される。このようにして、第2の差出力と第3の差出力との和と第1の差出力との差がとられることにより、トラッキング・エラー信号の形成が改善されたプッシュプル方式が適用されて行われることになり、それに加えて、第2の差出力と第3の差出力との差が、直流成分を伴わずトラッキング・エラー成分となり、第2の差出力と第3の差出力との和と第1の差出力との差の、第2の差出力と第3の差出力との差に対する比は略一定とされるので、得られるトラッキング・エラー信号は、光ビームが入射するディスク状記録媒体における案内溝の深さ、記録トラックを形成するピットの深さあるいはパンプの高さ、光ビームに対する反射率、さらには、ディスク状記録媒に入射する光ビームの光径等に応じた変化

る。グレーティング22においては、レーザ光ビームLが、0次光ビーム及び0次光ビームを挟んで対向する±1次光ビームの3本の光ビームに分割されて、0次光ビームが主ビームL<sub>m</sub>とされるときともに±1次光ビームが副ビームL<sub>p</sub>及びL<sub>n</sub>とされる(第2図においては、簡略化のため、主ビームL<sub>m</sub>と副ビームL<sub>p</sub>及びL<sub>n</sub>とが1本の実線により示されている)。グレーティング22から得られる主ビームL<sub>m</sub>及び2本の副ビームL<sub>p</sub>及びL<sub>n</sub>の夫々は、ビームスプリッタ24をその光軸方向を変化させることなく通過し、1/4波長板26を通じて対物レンズ12に入射し、対物レンズ12により集束状態とされてディスクDに入射せしめられる。

ディスクDは、例えば、第3図に示される如く、中央孔30が設けられるとともにその周囲に情報記録領域32が設けられたものとされ、情報記録領域32には、中央孔30を取り巻く螺旋状の案内溝34が予め形成されており、斯かる案内溝34に沿って螺旋状の記録トラックが形成される。

を伴わない略一定の振幅を有するものとされることになる。

## G 実施例

### G-1 構成及び動作(第1図〜第3図)

第2図は、本発明に係る光学記録および/または再生装置の一例の要部を成す光学系及び信号形成回路部を含む部分の概略構成を示す。

第2図に示される本発明に係る光学記録および/または再生装置の一例の要部は、情報再生系を構成するものとされており、その光学系が、レーザ光ビームLを出射する半導体レーザ部10、対物レンズ12、光検出部14を含んで1個のユニットを形成すべく構成され、情報記録及び情報再生が光学的に行われる情報記録媒体とされたディスクDの半径方向に沿って移動できるようにされている。

そして、半導体レーザ部10から発せられたレーザ光ビームLが、コリメータレンズ20を通じて平行光束化され、グレーティング22に導かれ

記録トラックは、例えば、1.6 μ程度の極めて小なるトラックピッチを有して形成されるものとされ、便宜上、一周分が1本の記録トラックとされる。

ディスクDに入射した主ビームL<sub>m</sub>及び2本の副ビームL<sub>p</sub>及びL<sub>n</sub>の夫々は、ディスクDの情報記録領域32に形成された案内溝34あるいは記録トラックによる変調を受けて反射され、反射主ビームL<sub>m</sub>'及び2本の反射副ビームL<sub>p</sub>'及びL<sub>n</sub>'とされる。そして、ディスクDからの反射主ビームL<sub>m</sub>'及び反射副ビームL<sub>p</sub>'及びL<sub>n</sub>'の夫々は、対物レンズ12を通過し、さらに、1/4波長板26を通じてビームスプリッタ24に導かれ、ビームスプリッタ24によってその光軸方向が変化せしめられ、受光レンズ28を通じて光検出部14に導かれる。

このようにして、対物レンズ12、ビームスプリッタ24、1/4波長板26及び受光レンズ28は、グレーティング22から得られる主ビームL<sub>m</sub>及び2本の副ビームL<sub>p</sub>及びL<sub>n</sub>の夫々をディ

スクDに入射させるとともに、ディスクDからの反射主ビーム $Lm'$ 及び2本の反射副ビーム $Lp'$ 及び $Ln'$ の夫々を光検出部14に導く光路形成部を構成しているのである。

対物レンズ12によって、主ビーム $Lm$ 及び2本の副ビーム $Lp$ 及び $Ln$ がディスクDに入射せしめられるにあたっては、グレーティング22、及び、対物レンズ12、ビームスプリッタ24、 $1/4$ 波長板26及び受光レンズ28により構成される光路形成部が調整され、第1図に示される如く、ディスクDにおける情報記録領域32上において、主ビーム $Lm$ によって主ビームスポット $Qm$ が記録トラック36上に形成され、また、2本の副ビーム $Lp$ 及び $Ln$ によって、2個の副ビームスポット $Qp$ 及び $Qn$ が、主ビームスポット $Qm$ を挟むものとされて形成される。そして、主ビームスポット $Qm$ と副ビームスポット $Qp$ 及び $Qn$ の夫々とは、ディスクDにおける径方向にトラックピッチ $Tp$ の $1/4$ 倍、即ち、 $Tp/4$ に相当する間隔をおいて配置されるとともに、副ビームス

ポット $Qp$ 及び $Qn$ のうち的一方が主ビームスポット $Qm$ よりディスクDの外周縁部側に位置し、かつ、副ビームスポット $Qp$ 及び $Qn$ のうち他方が主ビームスポット $Qm$ よりディスクDの中央部側に位置するものとされる。

ディスクDからの反射主ビーム $Lm'$ 及び2本の反射副ビーム $Lp'$ 及び $Ln'$ の夫々が入射せしめられる光検出部14は、反射主ビーム $Lm'$ 及び2本の反射副ビーム $Lp'$ 及び $Ln'$ を夫々検出する3個の光検出素子を有するものとされ、光検出部14における3個の光検出素子から得られる検出力が、信号形成回路40に供給され、信号形成回路40において、フォーカス・エラー信号 $Sf$ 、トラッキング・エラー信号 $Sl$ 、及び、再生情報信号 $Si$ が形成される。

#### G-2 光検出部及び信号形成回路の具体構成 (第4図)

第4図は、光検出部14及び信号形成回路40の具体構成例を示す。

この具体構成例においては、光検出部14には、

反射主ビーム $Lm'$ を検出する4分割された光検出領域60a、60b、60c及び60dを備えた光検出素子60、反射副ビーム $Lp'$ を検出する2分割された光検出領域62A及び62Bを備えた光検出素子62、及び、反射副ビーム $Ln'$ を検出する2分割された光検出領域64A及び64Bを備えた光検出素子64が配列配置されている。

そして、光検出素子60における光検出領域60a～60dから得られる検出力信号 $Sa$ 、 $Sb$ 、 $Sc$ 及び $Sd$ が、信号形成回路40の一部を形成する再生情報信号及びフォーカス・エラー信号形成部42に供給され、再生情報信号及びフォーカス・エラー信号形成部42において、検出力信号 $Sa$ ～ $Sd$ に基づき、再生情報信号 $Si$ とフォーカス・エラー信号 $Sf$ とが形成され、夫々送出される。

さらに、信号形成回路40においては、検出力信号 $Sa$ 及び $Sb$ が加算部44Aに供給されて加算され、和出力信号 $SA (= Sa + Sb)$ が形

成されるとともに、検出力信号 $Sc$ 及び $Sd$ が加算部44Bに供給されて加算され、和出力信号 $SB (= Sc + Sd)$ が形成される。和出力信号 $SA$ 及び $SB$ の夫々は、4分割された光検出領域60a、60b、60c及び60dを備えた光検出素子60が、実質的に、光検出領域60aと60bとが合体されるとともに、光検出領域60cと60dとが合体されて成る、2分割された光検出領域を備えた光検出素子として機能するものとされて得られる検出力信号と等価である。これらと出力信号 $SA$ 及び $SB$ は、減算部46に供給されて差がとられ、減算部46から差出力信号 $Sm (= SA - SB)$ が得られる。

一方、光検出素子62における光検出領域62A及び62Bから得られる検出力信号 $S2A$ 及び $S2B$ が、減算部48Aに供給されて差がとられ、減算部48Aから差出力信号 $Sp (= S2A - S2B)$ が得られる。また、光検出素子64における光検出領域64A及び64Bから得られる検出力信号 $S4A$ 及び $S4B$ が、減算部48B

に供給されて差がとられ、減算部48Bから差出力信号 $S_n (= S_{4A} - S_{4B})$ が得られる。そして、差出力信号 $S_p$ 及び $S_n$ は、加算部50に供給されて加算され、加算部50から和出力信号 $S_s (= S_p + S_n)$ が得られる。

加算部50から得られる和出力信号 $S_s$ は、直接、減算部54の一方の入力端に供給され、それに対して、減算部46から得られる差出力信号 $S_m$ が、レベル調整部52においてゲイン $2 \cdot G_s$ をもってレベル調整された後、減算部54の他方の入力端に供給される。レベル調整部52におけるゲイン $2 \cdot G_s$ は、主ビーム $L_m$ の強度に対する副ビーム $L_p$ 及び $L_n$ の夫々の強度の比 $G_s$ に応じて設定される。減算部54においては、和出力信号 $S_s$ とゲイン $2 \cdot G_s$ をもってレベル調整された差出力信号 $S_m$ との差がとられ、減算部54から得られる差出力信号 $S_{ms} (= S_s - 2 \cdot G_s \cdot S_m)$ が、除算部58の一方の入力端に供給される。

また、減算部48Aから得られる差出力信号 $S$

$p$ 及び減算部48Bから得られる差出力信号 $S_n$ が、減算部56に供給されて減算され、減算部56から得られる差出力信号 $S_{pn} (= S_p - S_n)$ が、除算部58の他方の入力端に供給される。そして、除算部58において、差出力信号 $S_{pn}$ に対する差出力信号 $S_{ms}$ の比がとられ、除算部58から得られる比出力信号 $(S_{ms} / S_{pn})$ が、トラッキング・エラー信号 $S_t$ とされて導出される。

このようにして、トラッキング・エラー信号 $S_t$ が得られるにあたり、 $I_0$ を主ビーム $L_m$ の強度、及び、 $I_1$ を副ビーム $L_p$ 及び $L_n$ の夫々の強度とし、 $u$ をディスクDの情報記録領域32における主ビームスポット $Q_m$ の記録トラック36の中央からのディスクDの径方向の変位とすると、ディスクDの情報記録領域32において、副ビームスポット $Q_p$ 及び $Q_n$ のうちの一方が主ビームスポット $Q_m$ からディスクDにおける径方向にトラックピッチ $T_p$ の $1/4$ 倍である $T_p/4$ に相当する距離だけディスクDの外周縁部側に離隔し、か

つ、副ビームスポット $Q_p$ 及び $Q_n$ のうちの他方が主ビームスポット $Q_m$ からディスクDにおける径方向に $T_p/4$ に相当する距離だけディスクDの中央部側に離隔して配されることよりして、以下の式が成立する。

$$\begin{aligned} S_m &= S_A - S_B \\ &= I_0 \{ a \cdot \sin(2\pi \cdot u/T_p) + b \} \\ S_p &= S_{2A} - S_{2B} \\ &= I_1 \{ a \cdot \sin \{ 2\pi(u + T_p/4)/T_p \} + b \} \\ &= I_1 \{ -a \cdot \cos(2\pi \cdot u/T_p) + b \} \\ S_n &= S_{4A} - S_{4B} \\ &= I_1 \{ a \cdot \sin \{ 2\pi(u - T_p/4)/T_p \} + b \} \\ &= I_1 \{ a \cdot \cos(2\pi \cdot u/T_p) + b \} \end{aligned}$$

但し、 $a$ は振幅であり、 $b$ は直流オフセット成分である。

そして、 $G_s = I_1 / I_0$ とあらわされるので、さらに、以下の式が成立する。

$$\begin{aligned} S_{ms} &= 2 \cdot G_s \cdot S_m - (S_p + S_n) \\ &= 2 \cdot I_1 \{ a \cdot \sin(2\pi \cdot u/T_p) + b \} \\ &\quad - 2 \cdot I_1 \cdot b \end{aligned}$$

$$= 2 \cdot I_1 \cdot a \cdot \sin(2\pi \cdot u/T_p)$$

$$S_{pn} = S_p - S_n$$

$$= 2 \cdot I_1 \cdot a \cdot \cos(2\pi \cdot u/T_p)$$

従って、トラッキング・エラー信号 $S_t$ は、次の如くにあらわされる。

$$\begin{aligned} S_t &= S_{ms} / S_{pn} \\ &= \sin(2\pi \cdot u/T_p) / \cos(2\pi \cdot u/T_p) \\ &= \tan(2\pi \cdot u/T_p) \end{aligned}$$

これよりして、除算部58から得られるトラッキング・エラー信号 $S_t$ は、直流オフセット成分が除去されたものとされるに加え、差出力信号 $S_m$ 及び差出力信号 $S_p$ 及び $S_n$ の夫々の振幅にかかわらず、従って、光検出素子60から得られる検出出力信号 $S_a$ 、 $S_b$ 、 $S_c$ 及び $S_d$ 、光検出素子62から得られる検出出力信号 $S_{2A}$ 及び $S_{2B}$ 、及び、光検出素子64から得られる検出出力信号 $S_{4A}$ 及び $S_{4B}$ の夫々の振幅にかかわらず、さらに、主ビーム $L_m$ の強度 $I_0$ 、及び副ビーム $L_p$ 及び $L_n$ の各々の強度 $I_1$ の夫々にかかわらず、一定の振幅を有したものとされることが

わかる。即ち、トラッキング・エラー信号  $S_L$  は、主ビーム  $L_m$  と副ビーム  $L_p$  及び  $L_n$  とが入射するディスク  $D$  における案内溝 34 の深さ、記録トラック 36 を形成するピットの深さあるいはパンプの高さ、主ビーム  $L_m$  及び副ビーム  $L_p$  及び  $L_n$  に対する反射率、さらには、ディスク  $D$  に入射する主ビーム  $L_m$  及び副ビーム  $L_p$  及び  $L_n$  の光量等に応じた変化を伴わない、略一定の振幅を有するものとされるのである。

### G-3 発明の適用範囲

上述の例は、トラッキング・エラー信号の形成が、情報再生系を構成する光学系及び信号形成回路部を含む部分においてなされているが、本発明に係る光学記録および／または再生装置は、情報記録系を構成する光学系及び信号形成回路部を含む部分において、即ち、複数の主ビームが、情報記録及び情報再生が光学的に行われるディスク状記録媒体に対しての情報記録を行うものとされるもので、ディスク状記録媒体からの複数の反射主ビーム及び反射副ビームに基づき、上述と同様に

してトラッキング・エラー信号が形成されるものとして構成され得るものである。

### H 発明の効果

以上の説明から明らかな如く、本発明に係る光学記録および／または再生装置によれば、トラッキング・エラー信号の形成に供されるディスク状記録媒体からの主ビーム及び2本の副ビームは、ディスク状記録媒体に主ビームスポット及び2個の副ビームスポットを、2個の副ビームスポットのうち的一方が主ビームスポットからディスク状記録媒体における径方向にトラックピッチの1/4倍に相当する距離だけディスク状記録媒体の外周縁部側に離隔し、かつ、2個の副ビームスポットのうちの他方が主ビームスポットからディスク状記録媒体における径方向にトラックピッチの1/4倍に相当する距離だけディスク状記録媒体の中央部側に離隔するものとなる状態をもって形成するものとされ、また、斯かる主ビーム及び2本の副ビームの夫々が実質2分割光検出素子によって検

出され、主ビームを検出する実質2分割光検出素子の各々から得られる検出出力の差と各副ビームを検出する実質2分割光検出素子の各々から得られる検出出力の差とに基づいて、トラッキング・エラー信号が形成されるので、得られるトラッキング・エラー信号を、改訂されたプッシュプル方式が適用されて形成されるものとしてすることができ、それに加えて、主ビーム及び2本の副ビームが入射するディスク状記録媒体における案内溝の深さ、記録トラックを形成するピットの深さあるいはパンプの高さ、主ビーム及び2本の副ビームに対する反射率、さらには、ディスク状記録媒体に入射する主ビーム及び2本の副ビームの光量等に応じた変化を伴わない略一定の振幅を有するものとなすことができる。

### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明に係る光学記録および／または再生装置の一例によるディスク上におけるビームスポット形成状態を示す図、第2図は本発明に係

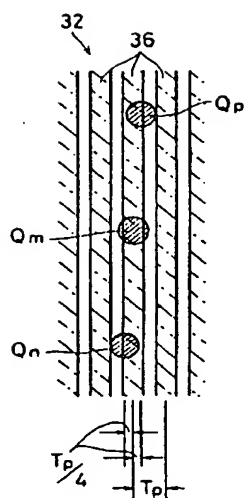
る光学記録および／または再生装置の一例の要部を示す概略構成図、第3図は第2図に示される要部と共に用いられるディスクの一例を示す平面図、第4図は第2図に示される要部における光学系及び信号形成回路の具体構成例を示す構成図である。

図中、10は半導体レーザ部、12は対物レンズ、14は光検出部、22はグレーティング、40は信号形成回路、44A、44B及び50は加算部、46、48A、48B、54及び56は減算部、52はレベル調整部、58は除算部、60、62及び64は光検出素子、Dはディスクである。

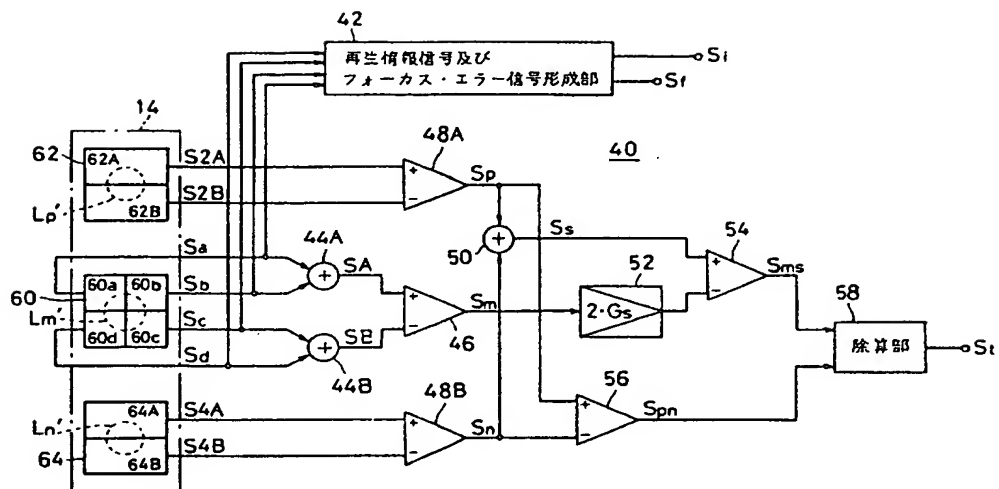
代理人 弁理士 神 原 貞 昭



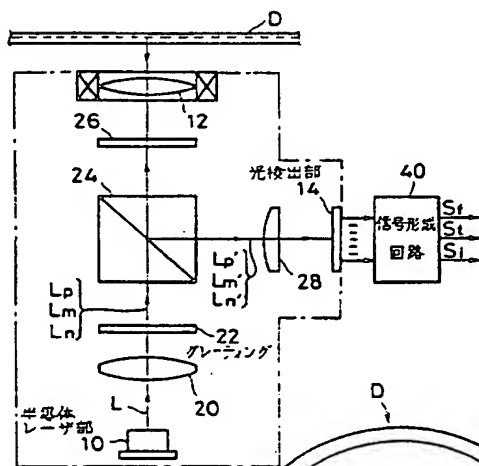




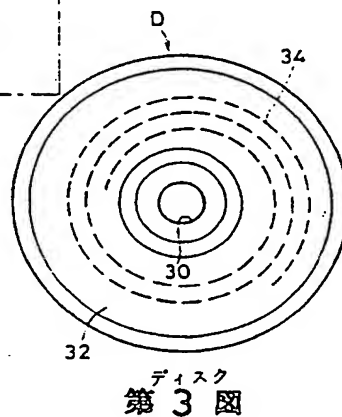
ビームスポット  
形成状態の一例  
第1図



光検出部及び信号形成回路の具体構成例  
第4図



実施例の要部  
第2図



ディスク  
第3図